

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-332273

(43)Date of publication of application : 30.11.1999

(51)Int.Cl.

H02P 5/00

H02P 7/00

(21)Application number : 10-133227

(71)Applicant : TEIKOKU ELECTRIC MFG CO LTD

(22)Date of filing : 15.05.1998

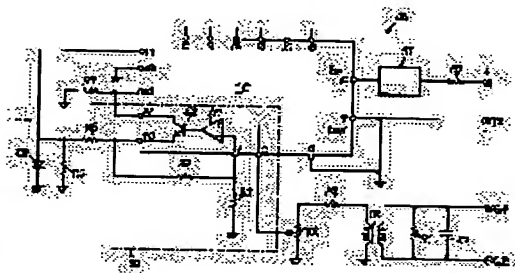
(72)Inventor : MISATO HISASHI

(54) OPERATION MONITORING APPARATUS FOR CANNED MOTOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To arrange a converting means for converting an AC signal into a DC signal together with a display unit in a sealed container installed in a terminal box of a canned motor by constituting the converting means simply in a small size.

SOLUTION: The operation monitoring apparatus for a canned motor comprises a converting means 50 for converting an AC signal into a DC signal, and an integrated circuit IC for converting the DC signal converted by the means 50 into a signal of DC4 to 20 mA. The circuit IC has an auxiliary amplifier A7 operating by a single power source. The means 50 has a non-inverter amplifier having the AC signal the amplifier A7 of the circuit IC to half-wave rectify the AC signal, resistors R5, R6 for dividing an output voltage of the non-inverter amplifier, and a capacitor C2 connected in parallel with the resistors R5, R6 to filter the voltage-divided output signal to a DC signal. The circuit IC and the means 50 are arranged together with a display unit 51 in a sealed container installed in a terminal box of the canned motor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平 1 1 - 3 3 2 2 7 3

(43)公開日 平成 1 1 年 (1 9 9 9) 1 1 月 3 0 日

(51)Int.Cl.⁶

H02P 5/00

7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

H02P 5/00

7/00

技術表示箇所

R

T

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平 1 0 - 1 3 3 2 2 7

(22)出願日 平成 1 0 年 (1 9 9 8) 5 月 1 5 日

特許法第 3 0 条第 3 項適用申請有り 平成 9 年 1 1 月 1 8 日 ~ 1 1 月 2 1 日 社団法人化学工学会・社団法人日本能率協会主催の「INCHEM TOKYO ' 9 7 (第 2 1 回国際化学技術総合展)」に出品

(71)出願人 0 0 0 1 5 0 8 7 7

株式会社帝国電機製作所

大阪府大阪市西淀川区野里 2 丁目 1 1 番 1 号

(72)発明者 三里 久

兵庫県掛保郡新宮町井野原 3 8 9 番地

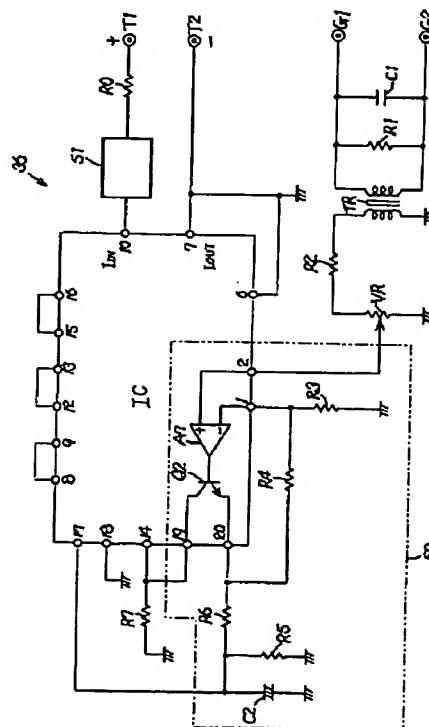
(74)代理人 弁理士 樺澤 彦 (外 2 名)

(54)【発明の名称】 キャンドモータの運転監視装置

(57)【要約】

【課題】 交流信号を直流信号に変換する変換手段 50 を簡単かつ小形に構成することで、変換手段 50 をキャンドモータの端子箱に設置される密閉容器内に表示器 51 とともに配設する。

【解決手段】 交流信号を直流信号に変換する変換手段 50、変換手段 50 で変換された直流信号を DC 4 ~ 2 0 m A の信号に変換する集積回路 IC とを備える。集積回路 IC は、単電源で作動する補助アンプ A7 を有する。変換手段 50 は、集積回路 IC の補助アンプ A7 で構成されて交流信号を半波整流する非反転増幅回路、非反転増幅回路の出力信号を分圧する抵抗 R5、R6、抵抗 R5、R6 に並列に接続されて分圧された出力信号を平滑して直流信号とするコンデンサ C2 を有する。集積回路 IC および変換手段 50 をキャンドモータの端子箱に設置される密閉容器内に表示器 51 とともに配設する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 キャンドモータの固定子に設けられた検出コイルで回転子の回転に対応して検出される交流信号を入力し、キャンドモータの端子箱に設置される密閉容器内の表示器で運転状態を表示するとともに、遠隔監視に対しては直流信号を出力するキャンドモータの運転監視装置において、

前記交流信号を直流信号に変換する変換手段と、

この変換手段で変換された直流信号を増幅する増幅回路とを具備し、

前記増幅回路は、単電源で作動する補助アンプを有し、前記変換手段は、前記増幅回路の補助アンプで構成されて前記交流信号を半波整流する非反転増幅回路、この非反転増幅回路の出力信号を分圧する抵抗、この抵抗に並列に接続されて分圧された出力信号を平滑して直流信号とするコンデンサを有し、

前記増幅回路および変換手段を前記密閉容器内に配設したことを特徴とするキャンドモータの運転監視装置。

【請求項 2】 キャンドモータの固定子に設けられた検出コイルで回転子の回転に対応して検出される交流信号を入力し、キャンドモータの端子箱に設置される密閉容器内の表示器で運転状態を表示するとともに、遠隔監視に対しては直流信号を出力するキャンドモータの運転監視装置において、

前記交流信号を直流信号に変換する変換手段と、

この変換手段で変換された直流信号を DC 4 ~ 20 mA の信号に変換する集積回路とを具備し、

前記集積回路は、単電源で作動する補助アンプを有し、前記変換手段は、前記集積回路の補助アンプで構成されて前記交流信号を半波整流する非反転増幅回路、この非反転増幅回路の出力信号を分圧する抵抗、この抵抗に並列に接続されて分圧された出力信号を平滑して直流信号とするコンデンサを有し、

前記集積回路および変換手段を前記密閉容器内に配設したことを特徴とするキャンドモータの運転監視装置。

【請求項 3】 表示器は、直列に接続される複数の発光ダイオードと、これら発光ダイオードが電流値に応じて順次発光するように所定の発光ダイオードに並列に接続される半固定抵抗とを有することを特徴とする請求項 1 または 2 記載のキャンドモータの運転監視装置。

【請求項 4】 キャンドモータの固定子に設けられて所定の温度になると作動するサーモスタットを備え、このサーモスタットと直列に集積回路の直流信号の出力端子が接続されたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 いずれか記載のキャンドモータの運転監視装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、キャンドモータの運転状態を監視するキャンドモータの運転監視装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、キャンドモータでは、主としてポンプ駆動用に採用されており、化学液なども取り扱う関係上、運転状態を外部から監視する必要がある。

【0003】 このようなキャンドモータの運転監視装置としては、例えば、特公昭 58-54580 号公報および特公平 7-32566 号公報に記載されているように、軸受磨耗の検出機能を有するキャンドモータの運転監視装置などが知られており、さらに、特公昭 59-31290 号公報に記載されているように、軸受磨耗の検出機能の他にキャンドモータの回転方向の検出機能を付加したキャンドモータの運転監視装置などが知られている。

【0004】 従来のキャンドモータの運転監視装置では、キャンドモータの固定子鉄心にほぼ極ピッチまたはその整数倍離して 2 個の検出コイルを設け、この両検出コイルに磁気空隙を隔ててそれぞれ対向する回転子鉄心の回転子溝の関係位置が半径方向空隙型キャンドモータにおいてはほぼ同じになるように、軸方向空隙型キャンドモータにおいては回転子溝の溝ピッチでほぼ 0.5 異なるように、それぞれ回転子溝の数を定め、さらに、両検出コイルに誘起される電源周波数に同期した基本波電圧と回転子溝によって決定される周波数をもつ高調波電圧に関して、基本波電圧が互いに打ち消されかつ半径方向空隙型キャンドモータにおいては高調波電圧の瞬時値の差が、軸方向空隙型キャンドモータにおいては高調波電圧の瞬時値の和が検出されるように、両検出コイルを直列に接続して検出部を構成している。

【0005】 両検出コイルを直列に接続した検出部からの出力信号は電源周波数と回転子溝数とに関連した周波数の 1 V 以下の微小交流電圧信号もしくはその微小交流電圧信号がダイオードで半波整流されたパルス状の特殊な微小電圧信号となっている。

【0006】 両検出コイルを直列に接続した検出部からの出力電圧値は正常時には一定で、キャンドモータに軸受磨耗や逆回転などの異常が発生するとその出力電圧値が増加するため、外部から目視によって確認のできないキャンドモータ内部の軸受磨耗状態や回転方向などの監視を行なえるようになっている。

【0007】 具体的には、図 1 2 に示すように、キャンドモータ 1 の端子箱 2 に設置されるガラス製の覗き窓の付いた防爆構造対応の密閉容器内にアナログ電圧計 3 を設け、このアナログ電圧計 3 で検出部からの出力電圧値を表示している。さらに、遠隔監視に対しては、検出部からの 1 V 以下の微小な電圧信号をそのまま別の計器室のパネルメータや警報装置などのアナログ指示計 4 に伝送している。この場合、微小な電圧信号であるために、ノイズや誘導障害が発生しやすいので、信号線として単芯シールド線 5 のような特殊な信号線を新たに敷設する必要がある。

【 0 0 0 8 】 また、図 1 3 に示すように、遠隔監視を行なうにあたって、コンピュータ 6 に接続する場合には、検出部からの微小な電圧信号を DC 4 ~ 2 0 m A (もしくは DC 1 ~ 5 V) の信号に変換する別置きの変換器 7 を計器室内に設置することで対応している。検出部からの微小な電圧信号は単芯シールド線 5a で変換器 7 に伝送され、変換器 7 からの DC 4 ~ 2 0 m A の信号は信号線 5b を介してコンピュータ 6 に伝送され、変換器 7 には外部から電線 8 を介して電源が供給される。

【 0 0 0 9 】

【 発明が解決しようとする課題 】 ところが、従来技術において、遠隔監視をする場合、キャンドモータ 1 の検出部からの出力信号はキャンドモータ 1 が正常運転している状態では 0 . 1 ~ 0 . 3 V 程度の微小な電圧信号であるため、キャンドモータ 1 が設置される現場と計器室の距離が長かったり途中の配線状態が悪いなどの条件によっては、単芯シールド線 5 . 5a を用いたとしても、ノイズや誘導障害が発生して誤動作を生じるおそれがある。

【 0 0 1 0 】 また、キャンドモータ 1 が設置されている現場とコンピュータ 6 の距離が長くて微小な電圧信号の伝送ではノイズや誘導障害が発生のおそれがある場合や検出部からの出力信号を確実に伝送したい場合には、別置きの変換器 7 をキャンドモータ 1 側に設置して DC 4 ~ 2 0 m A の信号に変換した後に伝送すればよいが、キャンドモータ 1 の多くは防爆構造を必要とする場所に設置されるので、別置きの変換器 7 についても防爆構造の容器 9 の中に設置する必要があるため、そのため、変換器 7 側のコストが高くなり、小形のキャンドモータ 1 においてはキャンドモータ本体の価格よりも防爆構造の容器 9 に入った変換器 7 の方が高価になるという問題がある。

【 0 0 1 1 】 本発明は、このような点に鑑みなされたもので、交流信号を直流信号に変換する変換手段を簡単かつ小形に構成することで、変換手段をキャンドモータの端子箱に設置される密閉容器内に表示器とともに配設でき、交流信号を直流信号に変換するための別置きの変換器や別置きの密閉容器を削減したキャンドモータの運転監視装置を提供することを目的とする。

【 0 0 1 2 】

【 課題を解決するための手段 】 請求項 1 記載のキャンドモータの運転監視装置は、キャンドモータの固定子に設けられた検出コイルで回転子の回転に対応して検出される交流信号を入力し、キャンドモータの端子箱に設置される密閉容器内の表示器で運転状態を表示するとともに、遠隔監視に対しては直流信号を出力するキャンドモータの運転監視装置において、前記交流信号を直流信号に変換する変換手段と、この変換手段で変換された直流信号を増幅する増幅回路とを具備し、前記増幅回路は、単電源で作動する補助アンプを有し、前記変換手段は、前記増幅回路の補助アンプで構成されて前記交流信号を半波整流する非反転増幅回路、この非反転増幅回路の出

力信号を分圧する抵抗、この抵抗に並列に接続されて分圧された出力信号を平滑して直流信号とするコンデンサを有し、前記増幅回路および変換手段を前記密閉容器内に配設したものである。

【 0 0 1 3 】 変換手段によって交流信号を直流信号に変換し、増幅回路によって変換手段で変換された直流信号を DC 4 ~ 2 0 m A の信号に変換する。変換手段では、増幅回路の単電源で作動する補助アンプで非反転増幅回路を構成し、この非反転増幅回路に交流信号が入力すると、交流信号のプラス側が増幅されるがマイナス側が増幅されず、半波整流された波形の出力となり、その信号を分圧し、分圧された出力信号をコンデンサで平滑して直流信号に変換する。したがって、増幅回路が備える補助アンプを利用して交流信号を直流信号に変換する変換手段を簡単かつ小形に構成されるので、この変換手段をキャンドモータの端子箱に設置される密閉容器内に表示器とともに収容可能とする。

【 0 0 1 4 】 請求項 2 記載のキャンドモータの運転監視装置は、キャンドモータの固定子に設けられた検出コイルで回転子の回転に対応して検出される交流信号を入力し、キャンドモータの端子箱に設置される密閉容器内の表示器で運転状態を表示するとともに、遠隔監視に対しては直流信号を出力するキャンドモータの運転監視装置において、前記交流信号を直流信号に変換する変換手段と、この変換手段で変換された直流信号を DC 4 ~ 2 0 m A の信号に変換する集積回路とを具備し、前記集積回路は、単電源で作動する補助アンプを有し、前記変換手段は、前記集積回路の補助アンプで構成されて前記交流信号を半波整流する非反転増幅回路、この非反転増幅回路の出力信号を分圧する抵抗、この抵抗に並列に接続されて分圧された出力信号を平滑して直流信号とするコンデンサを有し、前記集積回路および変換手段を前記密閉容器内に配設したものである。

【 0 0 1 5 】 変換手段によって交流信号を直流信号に変換し、集積回路によって変換手段で変換された直流信号を DC 4 ~ 2 0 m A の信号に変換する。変換手段では、集積回路の単電源で作動する補助アンプで非反転増幅回路を構成し、この非反転増幅回路に交流信号が入力すると、交流信号のプラス側が増幅されるがマイナス側が増幅されず、半波整流された波形の出力となり、その信号を分圧し、分圧された出力信号をコンデンサで平滑して直流信号に変換する。したがって、集積回路が備える補助アンプを利用して交流信号を直流信号に変換する変換手段を簡単かつ小形に構成されるので、この変換手段をキャンドモータの端子箱に設置される密閉容器内に表示器とともに収容可能とする。

【 0 0 1 6 】 請求項 3 記載のキャンドモータの運転監視装置は、請求項 1 または 2 記載のキャンドモータの運転監視装置において、表示器は、直列に接続される複数の発光ダイオードと、これら発光ダイオードが電流値に依

じて順次発光するように所定の発光ダイオードに並列に接続される半固定抵抗とを有するものである。

【 0 0 1 7 】 キャンドモータの運転異常によって電流値が大きく変化することに応じて、発光ダイオードが順次発光し、運転状態の変化を表示する。半固定抵抗で発光ダイオードが点灯する電流値を任意に設定可能とする。

【 0 0 1 8 】 請求項 4 記載のキャンドモータの運転監視装置は、請求項 1 ないし 3 いずれか記載のキャンドモータの運転監視装置において、キャンドモータの固定子に設けられて所定の温度になると作動するサーモスタットを備え、このサーモスタットと直列に集積回路の直流信号の出力端子が接続されたものである。

【 0 0 1 9 】 サーモスタットと直列に集積回路の直流信号の出力端子を接続することにより、キャンドモータを過熱から保護するために一般的に用いられているサーモスタット用の配線を利用して遠隔監視を行なえ、新たに遠隔監視用に配線をする必要がなく、例えば、キャンドモータの端子箱に取り付けられた従来の表示機能のみの運転監視装置を遠隔監視機能付のものに交換するだけで、遠隔に信号を送ってコンピュータなどによる遠隔監視を行なえる。

【 0 0 2 0 】

【 発明の実施の形態 】 以下、本発明の一実施の形態を図 1 ないし図 1 1 を参照して説明する。

【 0 0 2 1 】 図 3 に半径方向空隙型キャンドモータポンプの断面図を示し、11 はキャンドモータポンプで、このキャンドモータポンプ 11 は、ポンプ 12 と半径方向空隙型のキャンドモータ 13 とを液密に一体に結合して構成されている。

【 0 0 2 2 】 キャンドモータ 13 は、固定子鉄心 14 の固定子溝 15 に固定子巻線 16 が巻回されて構成される固定子 17 が固定子枠 18 に挿着され、固定子 17 の内周面に薄肉円筒状の固定子キャン 19 が密着挿入されてその両端縁が固定子枠 18 に液密に溶着され、また、回転子鉄心 20 の回転子溝 21 に回転子導体 22 が装着されて構成される回転子 23 に回転軸 24 が挿着され、回転子 23 の外周面に薄肉円筒状の回転子キャン 25 が被着され、さらに、固定子 17 に回転子 23 が固定子キャン 19 と回転子キャン 25 とのキャン隙間 26 を介して対向配設され、回転軸 24 が軸受箱 27 a , 27 b に装着した滑り軸受 28 a , 28 b にてスリーブ 29 a , 29 b およびスラストカラー 30 a , 30 b を介して軸支されて構成されている。

【 0 0 2 3 】 固定子鉄心 14 に 2 個の検出コイル 31 a , 31 b が空間角で 1 8 0 度離して設けられ、両検出コイル 31 a , 31 b に誘起される電源周波数に同期した基本波電圧と回転子溝 21 によって決定される周波数をもつ高調波電圧に因して、基本波電圧が互いに打ち消されかつ高調波電圧の瞬時値の差が検出されるように、両検出コイル 31 a , 31 b が直列に接続されて検出部 32 (図 5 および図 7 に示す) が構成されている。

【 0 0 2 4 】 キャンドモータ 13 には固定子枠 18 の一部からその固定子枠 18 内に連通する端子箱 33 が突設され、この端子箱 33 の上部には、図 4 に示すように、ガラス製の覗き窓 34 の付いた防爆構造対応の密閉容器 35 が設置されている。この密閉容器 35 内にキャンドモータ 13 の運転監視装置 36 (図 1 に示す) が収納され、運転監視装置 36 の後述する入力端子 G1 , G2 に検出部 32 が接続されている。

【 0 0 2 5 】 端子箱 33 は、キャンドモータ 13 の内部と外部との配線を接続するためのもので、キャンドモータ 13 への電源線、運転監視装置 36 や後述するサーモスタットなどと接続される信号線が配線される。

【 0 0 2 6 】 また、ポンプ 12 は、キャンドモータ 13 の固定子枠 18 に液密に取り付けられたケーシング 37、このケーシング 37 内で回転軸 24 に取り付けられたインペラ 38 を有している。

【 0 0 2 7 】 次に、図 5 にキャンドモータ 13 の運転監視装置 36 がキャンドモータポンプ 11 の軸受磨耗検出のみの運転監視をする場合の回路図を示し、検出コイル 31 a , 31 b が直列に接続された検出部 32 の両端が運転監視装置 36 の入力端子 G1 , G2 に接続される。そして、運転監視装置 36 の入力端子 G1 , G2 には、図 6 に示すような交流電圧信号 (交流信号) が印加される。

【 0 0 2 8 】 次に、図 7 はキャンドモータ 13 の運転監視装置 36 がキャンドモータポンプ 11 の軸受磨耗検出と回転方向検出との両方の運転監視をする場合の回路図を示し、検出部 32 に加えて、第 2 の検出部 41 および合成回路 42 を備える。

【 0 0 2 9 】 第 2 の検出部 41 は、三相交流式のキャンドモータ 13 の各電源端子 R , S , T に接続した抵抗とリアクタンスとから構成される検相回路で、電源端子 R , S 間にはリアクタンス x1 と抵抗 r1 , r2 との直列回路が、電源端子 S , T 間にはリアクタンス x2 と抵抗 r3 , r4 との直列回路がそれぞれ接続される。抵抗 r1 , r2 間と抵抗 r3 , r4 間から信号が取り出されて合成回路 42 に出力される。

【 0 0 3 0 】 合成回路 42 は、検出部 32 の一端と、第 2 の検出部 41 の一端とがそれぞれカソード側に接続された 2 個のダイオード 43 a , 43 b を有し、両ダイオード 43 a , 43 b のアノードが互いに接続されて、および検出部 32 の他端および第 2 の検出部 41 の他端が互いに接続されて、運転監視装置 36 の入力端子 G1 , G2 にそれぞれ接続される。

【 0 0 3 1 】 そして、運転監視装置 36 の入力端子 G1 , G2 には、キャンドモータポンプ 11 が正常な運転をしている場合、図 8 に示すような半波整流されたパルス状の電圧信号が印加され、また、キャンドモータポンプ 11 が逆回転した場合、図 9 に示すような正常時より大きな半波整流された信号が印加される。

【 0 0 3 2 】 次に、図 2 にキャンドモータ 13 の運転監視装置 36 に使用される (増幅回路としての) 集積回路 IC のブロック図を示し、この集積回路 IC には、例えば、アナ

ログ・デバイセズ株式会社製のループ電源式 4 ~ 2 0 m A センサ・トランスミッタ型番 A D 6 9 3 が用いられる。

【 0 0 3 3 】 この集積回路 IC は、一般的なオペアンプが + 1 5 V、- 1 5 V の 2 つの電源を必要とするのに対して、+ 1 2 ~ + 3 6 V の単電源で動作するもので、入力信号を増幅する信号アンプ部 45、4 ~ 2 0 m A のループ電流を提供する電圧対電流コンバータ部 46、各種の電流値を設定するための基準電圧を発生させる電圧リファレンス部 47、および補助アンプ部 48 によって構成されている。

【 0 0 3 4 】 電圧対電流コンバータ部 46 では、トランジスタ Q1 のコレクタが抵抗 R11、R12 を介して端子 (10) に接続され、エミッタが端子 (7) に接続され、ベースがアンプ A1 の出力端子に接続されている。アンプ A1 の入力端子には、2 つのプリアンプ A2、A3 の出力端子が接続され、これらプリアンプ A2、A3 からの信号の和が入力される。アンプ A3 の反転入力端子および非反転入力端子には抵抗 R11 の両端からの信号がフィードバックされ、アンプ A2 の反転入力端子および非反転入力端子に入力される信号と比較され、双方の信号の和が 0 になるまでループ電流がサーボされ、正確な電流変換が行なわれる。そして、アンプ A2 の反転入力端子および非反転入力端子 (端子 (12) (16)) に 7 5 m V の信号が印加されると 2 0 m A の信号が発生される。アンプ A1 とアンプ A2 との間にダイオード D1 および電流リミッタ L が接続され、電流リミッタ L によりループ電流が 2 5 m A に近付くとトランジスタ Q1 の駆動が停止される。トランジスタ Q1 のエミッタと端子 (10) との間には抵抗 R13 およびダイオード D2 が接続されている。

【 0 0 3 5 】 電圧リファレンス部 47 では、6 . 2 V の基準電圧を発生する電圧リファレンス 49 を有し、この電圧リファレンス 49 に抵抗 R14、R15、および抵抗 R16 が接続され、抵抗 R14、R15 間が 4 m A の端子 (13) に接続され、抵抗 R15、R16 間が 1 2 m A の端子 (11) に接続されている。4 m A の端子 (13) および 1 2 m A の端子 (11) はアンプ A2 の入力に対し - 1 5 m V および - 4 5 m V に対応しており、端子 (13) が端子 (12) に接続されると、ゼロ動作点が 4 m A に設定される。また、電圧リファレンス 49 に抵抗 R17、R18、および抵抗 R19 が接続され、抵抗 R17、R18 間が 7 5 m V の端子 (4) に接続され、抵抗 R18、R19 間が 1 5 0 m V の端子 (3) に接続されている。抵抗 R15、R18 間には抵抗 R20 が接続され、端子 (5) (6) 間には抵抗 R21 が接続されている。

【 0 0 3 6 】 信号アンプ部 45 では、アンプ A2 の非反転入力端子に出力端子が接続されるアンプ A4 を有し、このアンプ A4 の入力端子には、2 つのプリアンプ A5、A6 の出力端子が接続され、これらプリアンプ A5、A6 からの信号の和が入力されて増幅される。アンプ A5 の非反転入力端子および反転入力端子には端子 (17) (18) から信号が入力さ

れ、アンプ A6 の非反転入力端子には電圧リファレンス 49 からの 6 . 2 V が入力され、反転入力端子には電圧リファレンス 49 とアンプ A4 の出力端子との間に接続された抵抗 R22、R23 間からの信号がフィードバック入力される。

【 0 0 3 7 】 補助アンプ部 48 では、補助アンプ A7 の反転入力端子および非反転入力端子が端子 (1) (2) に接続され、補助アンプ A7 の出力端子がトランジスタ Q2 のベースに接続され、トランジスタ Q2 のコレクタが端子 (19)、エミッタが端子 (20) に接続されている。

【 0 0 3 8 】 次に、図 1 にキャンドモータ 13 の運転監視装置 36 の回路図を示す。入力端子 G1、G2 は、キャンドモータ 13 側の検出部 32 からの交流電圧信号の入力端子であり、図 6、図 8 および図 9 に示したような波形の交流電圧信号が入力される。端子 T1、T2 は、遠隔に D C 4 ~ 2 0 m A の信号すなわち運転監視信号を出力するための出力端子であるとともに、例えば D C 2 4 V が供給される入力端子であり、その極性は端子 T1 がプラス、端子 T2 がマイナスとなる。

【 0 0 3 9 】 入力端子 G1、G2 間には、インバータノイズなどを除去するためのローパスフィルタとして機能するコンデンサ C1、信号発生源に対して所定の負荷電流を流す抵抗 R1、交流電圧信号もしくは半波整流されたパルス状の電圧信号を昇圧もしくは降圧しかつ電気的な絶縁をする変圧器 TR の一次巻線がそれぞれ接続されている。

【 0 0 4 0 】 変圧器 TR の二次巻線は抵抗 R2 および可変抵抗 VR を介して集積回路 IC の補助アンプ A7 の非反転入力端子 (2) に接続されている。

【 0 0 4 1 】 単電源で動作する補助アンプ A7 を非反転増幅回路 (半波整流回路) として構成するために、集積回路 IC の端子 (1) に抵抗 R3 が、集積回路 IC の端子 (1) (20) 間に抵抗 R4 が、集積回路 IC の端子 (20) に抵抗 R5、R6 がそれぞれ接続されている。

【 0 0 4 2 】 抵抗 R5 の両端にはコンデンサとして平滑用の電解コンデンサ C2 が接続され、この電解コンデンサ C2 の両端が集積回路 IC の端子 (17) (18) に接続されている。

【 0 0 4 3 】 そして、集積回路 IC の補助アンプ A7、抵抗 R3 ~ R6 および電解コンデンサ C2 などによって、交流電圧信号を直流電圧信号に変換する変換手段 50 が構成されている。

【 0 0 4 4 】 集積回路 IC の端子 (14) (19) には集積回路 IC を安定動作させるための負荷抵抗 R7 が接続されている。

【 0 0 4 5 】 集積回路 IC の端子 (10) (7) には端子 T1、T2 がそれぞれ接続され、集積回路 IC の端子 (10) と端子 T1 との間には保護抵抗 R0、LED 表示器もしくは市販品のインラインタイプなどの表示器 51 が接続されている。

【 0 0 4 6 】 集積回路 IC の端子 (8) と端子 (9) は集積回路 IC の内部の電圧リファレンス 49 に電源を供給するために接続され、端子 (12) と端子 (13) はゼロ動作点を 4 m A に設定するために接続され、端子 (15) と端子 (16) は入力

スパンの 0 ~ 6 0 m V に対して出力を D C 4 ~ 2 0 m A とするために接続されている。

【 0 0 4 7 】そして、このような運転監視装置 36 の回路構成において、非反転増幅器を構成する補助アンプ A7 の非反転入力端子 (2) に、入力端子 G1、G2 を通じて検出部 32 からの交流電圧信号が印加される。

【 0 0 4 8 】これにより、交流電圧信号のプラス側は増幅されるがマイナス側は増幅されず、集積回路 IC の出力端子 (20) では半波整流された波形の出力となるが、その信号を抵抗 R5、R6 で 2 分の 1 以下に分圧し、この分圧された出力信号を電解コンデンサ C2 で平滑して直流電圧信号 (直流信号) に変換することにより、集積回路 IC の入力端子 (17) に直流電圧信号が供給される。

【 0 0 4 9 】ただし、抵抗 R5 の両端の直流電圧成分は抵抗 R6 の両端の半波整流された電圧と合成されたものが、抵抗 R4 を通じて補助アンプ A7 の反転入力端子 (1) にフィードバックされる。

【 0 0 5 0 】補助アンプ A7 の交流入力に対し、補助アンプ A7 の出力の直線性を良くするためには、補助アンプ A7 の反転入力端子 (1) と非反転入力端子 (2) の電位が常に同じで、反転入力端子 (1) と非反転入力端子 (2) 間の電位差が常に 0 であれば良いわけであるが、反転入力端子 (1) には直流電圧成分もフィードバックされるので、0 V 以上の正の極性領域においても完全な電位差 0 にはできないが、フィードバックされる直流電圧成分を小さく抑えることにより、すなわち 2 分の 1 以下に分圧することで、キャンدمータ 13 の運転監視装置 36 としての用途には十分な交流電圧信号を直流電圧信号に変換する直線性が得られる。

【 0 0 5 1 】そして、可変抵抗 VR を調整することにより、運転監視装置 36 の入力端子 G1、G2 に供給される所定のスパンの交流電圧信号に対し、端子 T1、T2 から所定の直流電圧が供給されると、その電流は D C 4 ~ 2 0 m A の運転監視信号となって出力される。

【 0 0 5 2 】また、図 1 0 に D C 4 ~ 2 0 m A で作動するインラインタイプの表示器 51 の回路図を示し、この表示器 51 では、緑色の発光ダイオード GD、黄色の発光ダイオード YD および赤色の発光ダイオード RD が直列に接続されるとともに、黄色の発光ダイオード YD および赤色の発光ダイオード RD に半固定抵抗 VRY、VRR がそれぞれ並列に接続されている。

【 0 0 5 3 】そして、緑色の発光ダイオード GD は、D C 4 ~ 2 0 m A の運転監視信号の全範囲で点灯し、伝送機能が発動して外部に運転監視信号が出力されていることを表示する。黄色の発光ダイオード YD は、半固定抵抗 VRY の設定により運転監視信号が例えば 5 0 % 以上 (例えば D C 1 2 ~ 2 0 m A) に大きくなることで点灯し、キャンدمータ 13 に少し異常が生じていて注意が必要であることを表示する。赤色の発光ダイオード RD は、半固定抵抗 VRR の設定により運転監視信号が例えば出力が 7 5

% 以上 (例えば D C 1 6 ~ 2 0 m A) に大きくなることで点灯し、キャンدمータ 13 に異常があつて点検を要する状態であることを表示する。

【 0 0 5 4 】したがって、緑色は正常、黄色は注意、赤色は異常というように意味を持たせ、色表示によって運転状態を表示できる小形でかつ安価な表示器 51 を提供できる。

【 0 0 5 5 】なお、同色の発光ダイオードを用いて、点灯した発光ダイオードの数や、各発光ダイオードに対応した表示板などによって表示するようにしてもよい。また、表示器 51 とアナログメータとを併用してもよい。

【 0 0 5 6 】また、図 1 1 にキャンدمータ 13 の運転監視装置 36 から遠隔のコンピュータ 61 に D C 4 ~ 2 0 m A の信号を伝送する回路図を示す。

【 0 0 5 7 】一般に、キャンدمータ 13 の固定子 17 には、過熱状態となったときに接点が切れて過熱状態を検出するサーモスタット 62 が配設されている。このサーモスタット 62 の配線に、運転監視装置 36 の直流信号の出力端子である端子 T1、T2、コンピュータ 61 および D C 2 4 V の直流電源 63 を直列に接続する。

【 0 0 5 8 】これにより、運転監視装置 36 からの D C 4 ~ 2 0 m A の信号がコンピュータ 61 に伝送され、遠隔のコンピュータ 61 でキャンدمータ 13 の運転状態を監視できる。

【 0 0 5 9 】キャンدمータ 13 が過熱状態になってサーモスタット 62 の接点が切れると、コンピュータ 61 への運転監視信号は 0 m A となるので、遠隔においてキャンدمータ 13 が過熱状態にあることが監視できる。

【 0 0 6 0 】したがって、コンピュータ 61 への信号をキャンدمータ 13 側において D C 4 ~ 2 0 m A に変換することにより、特殊な信号線の必要性がなくなり、サーモスタット 62 と直列に接続することにより新たに信号線を敷設することなく、既設のサーモスタット 62 の配線を利用して運転監視装置 36 の信号を遠隔に伝送できる。

【 0 0 6 1 】このように、キャンدمータ 13 の既設のサーモスタット 62 の配線を利用できるので、キャンدمータ 13 の端子箱 33 に設置されている従来タイプの運転監視装置を本実施の形態の運転監視装置 36 と交換するだけで、コンピュータ 61 による遠隔監視をできる。

【 0 0 6 2 】以上のように、変換器に必要な電源は外部から供給する 2 線式伝送として電源回路に必要なスペースを排除し、直流電圧を D C 4 ~ 2 0 m A に変換するためには市販品の集積回路 (ループ電源式 4 ~ 2 0 m A センサ・トランスミッタ) IC を使用し、交流電圧信号を直流電圧信号に変換する変換手段 50 の回路は、一般的な両電源のオペアンプとダイオードを使った整流回路を使用しないで、集積回路 IC 内の補助アンプ A7 を利用してキャンدمータ 13 の運転監視に十分な変換精度を有する簡単な回路構成の交流 / 直流変換回路が得られる。

【 0 0 6 3 】そして、変換手段 50 と表示器 51 とを小形に

11

構成することで、防爆構造のキャンドモータ13の端子箱33に配設される防爆構造の密閉容器35内に組み込むことが可能となったので、別置きの変換器や別置きの密閉容器が不要となり、また、サーモスタット62の配線を利用することで配線を簡素化できる。

【 0 0 6 4 】

【発明の効果】請求項1記載のキャンドモータの運転監視装置によれば、増幅回路が備える補助アンプを利用して交流信号を直流信号に変換する変換手段を簡単かつ小形に構成できるので、この変換手段をキャンドモータの端子箱に設置される密閉容器内に表示器とともに収容でき、交流信号を直流信号に変換するための別置きの変換器や別置きの密閉容器を削減できる。

【 0 0 6 5 】請求項2記載のキャンドモータの運転監視装置によれば、集積回路が備える補助アンプを利用して交流信号を直流信号に変換する変換手段を簡単かつ小形に構成できるので、この変換手段をキャンドモータの端子箱に設置される密閉容器内に表示器とともに収容でき、交流信号を直流信号に変換するための別置きの変換器や別置きの密閉容器を削減できる。

【 0 0 6 6 】請求項3記載のキャンドモータの運転監視装置によれば、請求項1または2記載のキャンドモータの運転監視装置の効果に加えて、表示器を複数の発光ダイオードと半固定抵抗とにより小形でかつ安価に構成できる。

【 0 0 6 7 】請求項4記載のキャンドモータの運転監視装置によれば、請求項1ないし3いずれか記載のキャンドモータの運転監視装置の効果に加えて、サーモスタットと直列に集積回路の直流信号の出力端子を接続することにより、キャンドモータを過熱から保護するために一般的に用いられているサーモスタット用の配線を利用して遠隔監視を行なえ、新たに遠隔監視用に配線をする必要がなく、例えば、キャンドモータの端子箱に取り付けられた従来の表示機能のみの運転監視装置を遠隔監視機能付のものに交換するだけで、遠隔に信号を送信してコンピュータなどによる遠隔監視を行なうことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施の形態を示すキャンドモータの運転監視装置の回路図である。

【図2】同上キャンドモータの運転監視装置に使用される集積回路のブロック図である。

【図3】同上半径方向空隙型キャンドモータポンプの断面図である。

12

【図4】同上(a)は密閉容器の平面図、(b)は密閉容器の断面図である。

【図5】同上キャンドモータの運転監視装置がキャンドモータポンプの軸受磨耗検出のみの運転監視をする場合の回路図である。

【図6】同上図5の回路でキャンドモータの運転監視装置に入力される信号の波形図である。

【図7】同上キャンドモータの運転監視装置がキャンドモータポンプの軸受磨耗検出と回転方向検出との両方の運転監視をする場合の回路図である。

【図8】同上図7の回路でキャンドモータの運転監視装置に入力される正常運転時の信号の波形図である。

【図9】同上図7の回路でキャンドモータの運転監視装置に入力される逆回転時の信号の波形図である。

【図10】同上DC4～20mAで作動するインラインタイプの表示器の回路図である。

【図11】同上キャンドモータの運転監視装置から遠隔のコンピュータにDC4～20mAの信号を送信する回路図である。

【図12】従来のキャンドモータの運転監視装置で遠隔監視を行なうにあたってアナログ指示計に接続した場合の構成図である。

【図13】従来のキャンドモータの運転監視装置で遠隔監視を行なうにあたってコンピュータに接続した場合の構成図である。

【符号の説明】

13 キャンドモータ

17 固定子

23 回転子

30 31a, 31b 検出コイル

33 端子箱

35 密閉容器

36 運転監視装置

50 変換手段

51 表示器

62 サーモスタット

A7 補助アンプ

C2 コンデンサとしての電解コンデンサ

GD, YD, RD 発光ダイオード

40 IC 増幅回路としての集積回路

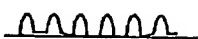
R5, R6 抵抗

VRY, VRR 半固定抵抗

【図6】



【図8】



【図9】



